

Análisis parcial costo beneficio de la formación de una microempresa segregadora de material reciclable

Lilliana Abarca

Resumen

Los buzos que segregan desechos en el vertedero de Río Azul de Costa Rica se exponen de forma constante y directa a desechos peligrosos de tipo industrial y doméstico que diariamente llegan al vertedero. Recuperar y vender los materiales en el sitio de disposición final enfrenta al buzo con dos problemas fundamentales:

- Corre riesgos con su salud, al exponerse directamente a contaminantes peligrosos.
- Los precios de los materiales que recibe son menores, pues vende a intermediarios; algunos precios son 50% y hasta 200% menores a los que pagan las casas recicladoras o bodegas de acopio mayores.

Sin embargo, esta actividad representa el único ingreso para 115 familias, que tienen permiso de segregar desechos en el vertedero. Con el cierre del vertedero, la mayoría de estos buzos quedarían sin opciones de trabajo. La creación de una microempresa conformada por los buzos es una opción atractiva para continuar con este tipo de actividad.

La creación de una microempresa segregadora en los sitios de generación

de desechos, conformada por 20 buzos que actualmente trabajan en el vertedero, ataca dos problemas actuales: la segregación se realiza en mejores condiciones ambientales, con lo cual los riesgos para la salud de los buzos se reducen. Y, por otro lado, se incrementan los ingresos, dado que se puede vender directamente a las casas de acopio mayores y a las casas recicladoras. Por lo tanto, esta alternativa se constituye en la mejor opción para muchos buzos que no tienen otra forma de generar ingresos para la manutención de sus familias.

Los resultados del análisis económico muestran que los beneficios percibidos por los buzos les permiten construir una bodega de acopio y comprar un camión recolector. Aunque los beneficios netos son menores que en la situación sin proyecto, las ventajas en términos de salud y de condiciones laborales son mayores.

Introducción

Las personas que se abocan al trabajo de observación, selección y recolección de desechos sólidos en un vertedero, que pueden ser utilizados posteriormente, ya sea en forma de reutilización directa o por

medio del reciclaje, se conocen con el nombre de buzos; es una forma de ocupación propia de diferentes países en el mundo.

En el caso que nos ocupa, aplicamos el término a aquellas personas que se han concentrado en un mismo sitio de recolección, localizado en Curridabat, en la zona de Río Azul.

La recuperación de materiales reciclables, como plástico, vidrio, cartón, aluminio, bronce y papel, se ha convertido en una actividad fundamental y de amplia trayectoria para los buzos que segregan desechos en el vertedero de Río Azul, Costa Rica.

Las personas que se benefician de la actividad de recuperación forman un grupo variable, entre quienes se cuentan segregadores y compradores; en su mayoría provienen de asentamientos ubicados en el área de Tirrases de Curridabat y San Antonio de Desamparados, zonas aledañas al vertedero de Río Azul (también llegan inmigrantes ilegales de origen nicaragüense). La labor de recuperación se realiza durante 8 o más horas diarias, de lunes a sábado. Durante este estudio el grupo estuvo constituido por 120 buzos aproximadamente.

Objetivo general

Determinar los beneficios económicos y ambientales de la recuperación de desechos en la fuente generadora (industrial, comercial e institucional), mediante la creación de una microempresa segregadora en las fuentes de generación de desechos.

Objetivos específicos

- Determinar los costos y beneficios económicos asociados con la creación de una microempresa para separar y recolectar los materiales reciclables en la fuente generadora,

en comparación con la recolección en el sitio de disposición final.

- Determinar los beneficios ambientales (específicamente los efectos en la salud humana) de la creación de una microempresa para separar y recolectar materiales reciclables en la fuente generadora, en comparación con la recolección en el sitio de disposición final.

Metodología

El análisis económico consistió en determinar los costos y beneficios económicos y ambientales en términos de condiciones de salud, debido a la creación de una microempresa para la recuperación de desechos en la fuente de generación, en comparación con la segregación en los sitios de disposición final. Se aplicó un análisis costo beneficio donde se analizaron dos escenarios posibles:

- Recuperación de desechos en el sitio de disposición final
- Recuperación de desechos en la fuente de generación

La segunda opción consideró la creación de una microempresa segregadora de desechos en los sitios de generación de desechos, tales como industrias, comercios, instituciones públicas, conformada por los buzos que actualmente segregan desechos en el vertedero de Río Azul. En el mismo escenario se consideró inicialmente la empresa conformada por 20 buzos, los cuales recibirán mensualmente el salario mínimo de ley y las garantías sociales respectivas. Esto garantiza que el resto de ingresos percibidos por la microempresa puedan destinarse a pagar el préstamo que ellos soliciten para la construcción de la bodega de acopio.

Elementos a considerar en el análisis

Para determinar algunos de los costos y

beneficios económicos y ambientales asociados a la creación de la micro-empresa segregadora se utilizaron diferentes métodos. Estos fueron:

- Los costos y beneficios económicos directos cuando se recupera material reciclable en el vertedero y cuando el segregador lo recolecta en la fuente de generación.
- Daño a la salud humana cuando se recupera material en la fuente y cuánto cuesta su tratamiento, tanto a nivel de seguridad social como de tratamientos privados. Al recuperar en la fuente se evitan muchas de las enfermedades propias del vertedero, lo que implicaría un beneficio ambiental importante que se contabiliza como el costo de tratamiento de la enfermedad, si ésta existiera.

Para identificar las enfermedades más comunes relacionadas con la exposición de los buzos a los desechos que llegan al vertedero de Río Azul, se seleccionó una muestra al azar de 20% (30 personas) de la población de buzos destacados en el vertedero de Río Azul. Únicamente quienes quisieron participar de manera voluntaria en la encuesta fueron entrevistados y sus respuestas analizadas.

Una vez que se han identificado las enfermedades más comunes que podrían adquirir, se aplicó el método de costo de tratamiento de salud humana, que consiste en caracterizar el tipo de enfermedades que se derivan de la exposición a los desechos que llegan al sitio de disposición final. Para ello, se aproxima el costo asociado como el costo del tratamiento privado de la enfermedad. Posteriormente, se aplicó el método de Delphi y se consultó con los expertos, sobre los mecanismos del diagnóstico de cada una de las enfermedades identificadas, tales como: el tratamiento que se sigue y los días de hospitalización o baja laboral de la persona afectada, o lo que dejaría de ganar durante los días que se encuentra

inhabilitada para el trabajo que ejerce (ingresos no percibidos).

Los resultados del análisis económico se aproximaron mediante un análisis costo beneficio. Se utiliza la función siguiente:

$$VPN = Bd - Cd - Cm$$

Donde,

VPN= Valor presente neto

Bd= Beneficios directos del proyecto

Cd= Costos directos del proyecto

Cm= Costos de mitigación (costos de tratamiento privado de las enfermedades más comunes en los buzos)

Dado que los buzos de Río Azul no están incurriendo en los costos de tratamiento de la enfermedad en la actualidad, no se podría comparar este costo con y sin proyecto. Por tal razón, se trabajó con varios escenarios. Uno donde se presenta la situación actual, sin empresa y sin tratamiento de enfermedades. Luego se modifica la situación actual, agregando el supuesto de que se asumen los costos de tratamiento de la enfermedad. Posteriormente, se analizó la situación con empresa y sin tratamiento de enfermedades y, por último, la situación con empresa y con tratamiento de enfermedades.

Criterios de evaluación

La rentabilidad financiera que se define como el retorno del capital invertido después de transcurrido cierto tiempo, ha sido utilizada como criterio de decisión en el análisis de proyectos. Este retorno se ha medido a través de la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio-Costo (RBC). En el presente estudio, se van a utilizar el VPN y RBC como criterios de decisión.

El Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto muestra el valor presente de los flujos de beneficios netos para inversiones alternativas. En el

cálculo del valor presente neto se utilizó la fórmula siguiente:

$$VPN = \sum_{t=0}^n (Bt - Ct) / (1+r)^t$$

Donde: VPN es el Valor Presente Neto en el período t, Bt y Ct, son los beneficios y costos en el tiempo t, r es la tasa de descuento y n es el horizonte de planeamiento. Valores presentes netos positivos son criterio de aceptación para las opciones a analizar.

Relación Beneficio Costo (RBC)

La relación Beneficio-Costo, muestra los beneficios netos del proyecto en el tiempo. RBC mayores a 1 son criterio de aceptación de un proyecto. La relación Beneficio-Costo (RBC) se va a aproximar con la ecuación siguiente:

$$RBC = \frac{\sum_{t=0}^n Bt / (1+r)^t}{\sum_{t=0}^n Ct / (1+r)^t}$$

Donde: RBC= relación Beneficio-Costo, Bt y Ct son los beneficios y costos en el período t, r= tasa de descuento.

Resultados

Según el PNMD, la cantidad de desechos generada en el año 2000 por la Gran Área Metropolitana (GAM), será de 1115 toneladas por día de desechos domésticos, 19,4 toneladas de desechos industriales, y 185 toneladas de escombros. De los cuales, 17,2% corresponden a papeles y cartones, lo que significa un promedio de 224 toneladas por día en desechos de papel y cartón; 66 toneladas diariamente corresponderían a plástico, y 18 toneladas serían desechos de metales.

Recuperación en el vertedero: escenario sin proyecto

La recuperación actual demanda pocos gastos para los buzos; sus únicos implementos de trabajo son: un pico y algunos sacos para almacenar el material recuperado, los cuales desocupan una vez que esté llenos y los vuelven a utilizar varias veces el mismo día. Sus ingresos provienen de la recuperación de materiales tales como cartón, papel, aluminio, bronce, baterías y otros.

Recolección de materiales

En las condiciones actuales, o de segregación de materiales reciclables en el sitio de disposición final, los 20 buzos recuperan semanalmente 8400 kg de papel, 120 kg de aluminio, 240 kg de cartón, 120 kg de bronce, 120 kg de baterías, 240 kg de plástico y 120 kg de cobre (Cuadro 1).

Recuperación en las fuentes de generación: escenario con proyecto

Este apartado se refiere al escenario donde se considera la creación de la empresa recolectora de materiales en la fuente de generación de desechos. Se desglosan aquí los supuestos que se asumen para la creación de la microempresa y los costos e ingresos pertinentes a este escenario.

Costos

Fijos

Están los costos de instalación: al considerar la empresa autogestionaria, los asociados deberán asumir un préstamo para la compra de materiales, equipo, construcción de la bodega de acopio, y la compra del camión recolector. Durante el primer año, los costos de instalación ascienden a ¢14 500 000 (US \$61 700) por concepto de estos tres rubros.

Por concepto del préstamo a 15 años plazo deben hacer un pago anual de ¢ 2 673 500 (US \$11 400), que representan ¢ 89 100 (US \$380) por

Cuadro 1
Monto de materiales recuperados en el vertedero de Río Azul, por 20 buzos. En kilogramos.

Material	Cantidad semanal kg/20 buzos	Cantidad anual kg/20 buzos	Precio kg (¢)	Ingresos anuales (¢)	Ingresos anuales (\$)
Papel					
Primera (blanco y negro)	3 000	156 000	12	1 872 000	7 966
Segunda (tinta)	3 000	156 000	8	1 248 000	5 311
Periódico	1 200	62 400	8	499 200	2 077
Computadora	1 200	62 400	20	1 248 000	5 311 2.
Aluminio	120	6 240	50	312 000	1 328 3.
Cartón	240	12 480	7	87 360	372 4.
Bronce	120	6 240	50	312 000	1 328 5.
Baterías	120	6 240	18	112 320	478 6.
Plástico	240	12 480	15	187 200	797 7.
Cobre	120	6 240	90	561 600	2 220
Totales	9 360	486 720	278	6 439 680	27 188

Fuente: Elaboración propia con base en datos de los buzos y compradores de desechos en el vertedero de Río Azul.

mes para cada buzo asociado, para cubrir el pago del préstamo. Además, se ahorra la misma cantidad como inversión en capital, para nuevas compras de maquinaria y equipo.

Por lo anterior, en el rubro capital cooperativo se incorporan estos dos pagos con una cuota de ¢ 178 200 (US \$760).

Variables

Recursos humanos: se requieren guardas en la bodega de acopio para tres turnos, 1 recepcionista y tomador de notas, y el salario mensual de los 20 asociados. Además están los repuestos para el camión, aceites, gasolina, llantas, así como los gastos de la oficina, tales como: luz, agua, teléfono, papelería, etc.

Tasa de descuento

La tasa de descuento utilizada en el análisis financiero fue el promedio de la

tasa básica pasiva que impera en los bancos públicos, por lo cual se utilizó un 22% como tasa de descuento (<http://www.bccr.fi.co>). Para el análisis económico se utilizó una tasa de descuento de 10%, que corresponde a la tasa recomendada por el Banco Mundial para préstamos destinados a proyectos de desarrollo.

Incremento en precios

Para ajustar los rubros de ingresos y costos por el incremento en precios de cada año, se utilizó un índice de inflación del 14%, visualizando el comportamiento del incremento en precios de los últimos 5 años. En cuanto a los salarios, se asumió un incremento anual del 5% que corresponde al incremento histórico anual para salarios del sector público (<http://www.bccr.fi.co>).

Salario mínimo

Se utilizó el salario mínimo, ajustado a

¢30 000 (US \$ = 235 colones) que equivale a \$128 USD, salario reportado en las estadísticas del Ministerio de Planificación Nacional y Política económica para 1996.

Tipo de cambio

Se utilizó un factor de cambio de ¢235 por 1 dólar (USD\$) (<http://www.bccr.fi.co>).

Escenarios

Situación con proyecto

La situación con proyecto se refiere a la creación de una microempresa segregadora de desechos en los sitios de generación. En estas condiciones, aunque están expuestos a contaminación, el peligro es menor, pues se conoce el tipo de desecho generado por la industria o empresa donde harán la labor de segregación y, por lo tanto, podrán tomar las medidas sanitarias del caso y evitar accidentes.

Las cantidades requeridas en cuanto a recolección de materiales son mayores si se quiere financiar la compra del camión, el terreno y la bodega de acopio; los materiales de recolección aparecen en el Cuadro 2.

Valoración en precios en escenarios sin y con proyecto

Los precios varían significativamente de una situación a otra, al eliminarse uno o dos intermediarios; el precio del papel se incrementa en 150% para la calidad denominada primera y en 225% para el papel de segunda, un 62% para el papel periódico y un 75% para papel de computadora. En cuanto al resto de materiales el bronce y el aluminio incrementan su precio en un 80%, el plástico en más de 50%, y el cobre y baterías en más de un 200% .

Exposición y tratamiento de enfermedades

La entrevista que se realizó a los buzos

Cuadro 2
Cantidad de materiales a recuperar con la creación de la microempresa recuperadora en la fuente de generación de desechos. Para 20 buzos y en kilogramos.

Ingresos	Cantidad semana kg/20 buzos	Cantidad anual kg/20 buzos	Precio kg (¢)	Total ingreso anual (¢)	Total ingreso anual (US \$)
1. Papel					
Primera (blanco y negro)	4 200	218 400	30	6 552 000	27 881
Segunda (tinta)	2 200	114 400	26	2 974 400	12 657
Periódico	1 500	78 000	13	1 014 000	4 315
Computadora	1 000	52 000	35	1 820 000	77 532
2. Aluminio	300	15 600	90	1 404 000	5 974
3. Cartón	390	20 280	12	243 360	1 035.5
4. Bronce	210	10 920	90	982 800	4 182
5. Baterías	210	10 920	55	600 600	2 555.75
6. Plástico	360	18 720	20	374 400	1 593
7. Cobre	180	9 360	230	2 152 800	9 161
Total ingresos				18 118	360 77 099

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3
Precios de los materiales recuperados en el vertedero de Río Azul, según diferentes fuentes, en colones, por kilogramo.

Material	Precios en vertedero	Precio/casas recuperadoras	% variación
Papel			
Primera (blanco y negro)	12	30	150.0
Segunda (tinta)	8	26	225.0
Periódico	8	13	62.5
Computadora	20	35-50	75.0 ¹
Aluminio	50	90	80.0
Cartón	7	10	42.9
Bronce	50	90	80.0
Baterías	18	55	205.6
Plástico limpio	10	15	50.0
Plástico sucio	5	10	100.0
Cobre	70	240	242.9

Fuente: Compradores de material reciclable en el vertedero. Casas recuperadoras, información telefónica.

¹ Variación mínima.

Cuadro 4
Exposición a enfermedades por parte de los buzos y costos de tratamiento asociados.

Enfermedad	Incidencia en tiempo	Costo (¢)	Costo (\$)
Necrosis hepática aguda	10 años	2 000 000	8 500
Colestasis	10 años	500 000	2 200
Hipertrofia del retículo endoplásmico	10 años	50 000	220
Granuloma	10 años	500 000	2 200
Fibrosis hepatoportal	10 años	2 000 000	8 500
Cirrosis	10 años	2 000 000	8 500
Carcinoma hepatocelular	10 años	5 000 000	21 300
Angiosarcoma	10 años	5 000 000	21 300
Daños renales	10 años	5 000 000	21 300
Efectos carcinogénicos probables	10 años	5 000 000	21 300
Efectos inmunitarios	10 años	500 000	2 200
Efectos neurales	10 años	3 000 000	12 800

Fuente: Médicos Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1997.

determinó que el 98% de los entrevistados no tienen seguro social; por lo tanto, no tienen acceso a los servicios de salud de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). Sin embargo, los buzos utilizan el servicio de emergencia en algunas ocasiones, pero éste demanda situaciones muy delicadas de salud para que efectivamente puedan ser atendidos.

Además, por medio de la entrevista los buzos manifestaron que ninguno padece de enfermedades agudas ni leves. No obstante, ante consulta con expertos médicos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, se llegó a la conclusión de que los buzos están expuestos directamente a desechos peligrosos es que aumentan su posibilidad de incidencia en las enfermedades que aparecen en el Cuadro 4.

Según manifestaciones de los expertos consultados, y de acuerdo con un estudio realizado por la Organización Mundial para la Salud (OPS) en varios países latinoamericanos y del Caribe, la exposición a desechos peligrosos puede tener efectos dañinos a la salud tanto a corto como a largo plazo, según la peligrosidad y el grado de exposición al desecho.

Como se nota en el Cuadro 5, los costos de tratamiento de las enfermedades oscilan entre ¢ 50 000 (US \$220), hasta ¢5 000 000 (US \$21 300) para las principales enfermedades que según los expertos, son altamente probables a mediano y largo plazo entre los buzos de Río Azul.

Con la creación de la microempresa, se genera una opción productiva a los buzos que viven de la segregación de desechos y que quedarían sin trabajo por el cierre del vertedero. Al mismo tiempo, les brinda un mejor ambiente de trabajo, en términos de menor exposición a riesgos de contaminación y de relaciones humanas.

Resultados económicos con y sin tratamiento de enfermedades para escenarios con y sin proyecto

Cuadro 5
Resumen de resultados económicos para los Buzos de Río Azul en
escenarios con y sin la creación de la Microempresa de
Segregación en las fuentes de generación de desechos¹.

Situación	VPN total (¢)	VPN total (\$)	VPN mensual (¢)	VPN mensual (US \$)
1. Sin efectos en Salud				
1.a Sin proyecto	562 556.2	2 400	43 273.6	200
1.b Con proyecto	276 718.0	1 200	21 286.0	100
2. Con efectos en Salud				
2.a Sin proyecto	533 175.9	2 300	41 013.5	200
2.b Con proyecto	289 299.4	1 250	22 253.8	100
2.c Con proyecto con ingresos intangibles	5 398 321.3	23 000	415 255.5 1	800

Fuente: Elaboración propia, 1997.

¹ En este ACB se consideró un salario mínimo de 30 mil colones para cada buzo, ajustado con un incremento anual de 5%.

Los resultados económicos favorecen la creación de la microempresa. El Cuadro 5 resume los resultados y permite visualizar las ventajas económicas de la creación de la microempresa, tanto en la situación sin y con la inclusión de efectos en salud. El hecho de que la microempresa asegure un salario mínimo, provoca que los ingresos netos anuales sean superiores a los que actualmente reciben los buzos en la recolección individual de desechos.

Los resultados del análisis económico favorecen la situación actual de los buzos en términos de VPN, aunque se reducen cuando se incorporan los efectos en salud. Los costos en enfermedades se reducen para el escenario con proyecto y se considera la reducción en el costo en enfermedades como un ingreso para los buzos; bajo este supuesto, el VPN es considerablemente superior.

Si bien no se consideran los ingresos por

reducción en el costo de enfermedades, la situación con proyecto mejora; pasa de un VPN anual de ¢276 718 (US \$ 1200) a ¢ 289 299 (US \$1 230). Mientras que, en la situación sin proyecto, el VPN se reduce al incorporar el costo en enfermedades, pasando de ¢ 562 556 (US \$ 2 400) a ¢ 533 176 (US \$2 300) anuales.

En la situación sin proyecto los ingresos mensuales superan los ¢ 40 000 (US \$170) en comparación con los escenarios sin proyecto, que apenas superan los ¢20 000 (US \$85) (con excepción del resultado donde se incluyen los ingresos intangibles por reducción en incidencia de enfermedades). Sin embargo, en la situación con proyecto habría que considerar el salario mínimo de ¢ 30 000 (US \$130) que recibe cada buzo y que no recibirían en la situación sin proyecto. Por lo cual los ingresos de los buzos con la creación de la microempresa, superan los ¢ 50 000 (US \$220) mensuales, ingresos superiores a los obtenidos sin su creación.

La obtención del seguro social obligatorio y el pago de cargas sociales son otras de las ventajas de la creación de la microempresa, así como la posibilidad de obtener mejores condiciones de higiene ocupacional y de seguridad laboral.

Conclusiones

La demanda por los materiales recuperados en el vertedero de Río Azul es un incentivo para la creación de la microempresa, ya que la capacidad de expansión en cuanto al monto de materiales recuperados permite pagar la inversión necesaria y asegurar un salario mínimo durante todo el año a los buzos de Río Azul.

La salida que tienen los productos que recuperan los buzos, en términos de la existencia de compradores, los ingresos diarios o semanales que obtiene cada buzo

y el significativo número de buzos existente, permiten afirmar que la actividad tiene una significativa rentabilidad.

La mayoría de las personas que laboran en Río Azul como buzos cuentan con la experiencia y habilidades que los califican como especialistas en esa tarea; sumado a ello, el conjunto de condiciones positivas de relación, convivencia, tolerancia, laboriosidad, real o posible acceso a mayores niveles de educación, ubicación geográfica habitacional estable, etc. permiten afirmar que existe un real potencial humano para la creación de la empresa, que permita superar situaciones hasta ahora no atendidas.

Además, el incremento en precios resultante de la eliminación de intermediarios supera el 100% en la mayoría de los productos que actualmente se recuperan, lo que se traduce en mayores ingresos para los buzos y en un mayor incentivo para trabajar a una escala de intermediación mucho menor.

En la actualidad, los buzos carecen de formas de organización que permiten al trabajador el desarrollo de opciones de crecimiento y mejoramiento individual y colectivo y el éxito de la creación de la microempresa. Aparte de los beneficios en términos económicos, los buzos adquieren mejores condiciones ambientales, de trabajo y salud, lo que puede generar mejores condiciones de vida a la población de buzos y a sus familias.

El éxito está, además, en el aumento de la motivación y organización de los buzos para asumir el reto de un nuevo y novedoso modelo de trabajo, aspecto que sin duda despierta el entusiasmo de los posibles participantes, puesto que su actual sistema de "empleo" posee muchos factores de inestabilidad personal y laboral. Sin embargo, aunque existe la

motivación por parte de los buzos, aún no tienen una capacidad organizativa fortalecida.

Agradecimiento

Se agradece el apoyo financiero a la Agencia de Cooperación para el Desarrollo de Suecia, el apoyo técnico del Dr. Milford Aguilar y el Ph.D. Jorge Rogat de la Unidad de Economía Ambiental, Departamento de Economía de la Universidad de Gotemburgo, Suecia, y a la M.Sc. Rosalba Ortiz por su invaluable cooperación en el proyecto.

Referencias bibliográficas

- Azqueta, Diego. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. McGraw -Hill/ Interamericana, España S.A.. España.
- Crooper, M.; Freeman III, M. 1991. Environmental Health Effects. University of Maryland, Bowdoin College, and Fellows at Resources for the Future.
- Dickie, M.; Shelby, G. 1987. Benefits of reduced morbidity from air pollution control: A survey. School of Social Sciences, University of Texas at Dallas. In Valuation Methods and Policy Making in Environmental Economics by Folmer and van Lerland.
- Dixon, John; Fallon, Louise; Carpenter, Richard; Shermar, Paul. 1996. Economic Analysis of Environmental Impacts. Asian Development Bank and The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank. Earthscan Publications, London.
- Doryan, Eduardo; Rogers, Peter; Smith, Carol; Umaña, Alvaro. 1990. Evaluación de proyectos de desarrollo: Estudios de caso. Editorial Tecnológica de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Gobierno de Costa Rica; Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). 1991. Plan Nacional de Manejo de Desechos en Costa Rica. Volúmenes, I, II, III e informe final. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT); Centro de Gestión Tecnológica (CEGESTI).

1995. Oportunidades para la aplicación de tecnologías limpias en Costa Rica. San José, Costa Rica.

Nava, Blanca. 1996. Manejo de desechos sólidos en el distrito de Tuis, Cantón de Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS), División de Salud y Ambiente. 1994. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. Washington, D.F. EE.UU.